

1/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009749919 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1994-029770/ 199404  
XRPX Acc No: N94-023375

Optical amplifier with circulator and amplification circuit - includes optical multiplier, rare earth doped optical fibre, and excitation light source  
NoAbstract

Patent Assignee: HITACHI CABLE LTD (HITD )  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5335673	A	19931217	JP 92136838	A	19920528	199404 B

Priority Applications (No Type Date): JP 92136838 A 19920528

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5335673	A	3		H01S-003/10	

Abstract (Basic): JP 5335673 A  
Dwg.1/3

Title Terms: OPTICAL; AMPLIFY; CIRCULATE; AMPLIFY; CIRCUIT; OPTICAL;  
MULTIPLIER; RARE; EARTH; DOPE; OPTICAL; FIBRE; EXCITATION; LIGHT; SOURCE;  
NOABSTRACT

Derwent Class: P81; V07

International Patent Class (Main): H01S-003/10

International Patent Class (Additional): G02B-027/28; G02F-001/35;  
H01S-003/07

File Segment: EPI; EngPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04343973 \*\*Image available\*\*  
OPTICAL AMPLIFIER

PUB. NO.: 05-335673 [ JP 5335673 A]  
PUBLISHED: December 17, 1993 (19931217)  
INVENTOR(s): KOBAYASHI MASAHIKO  
GOTO MASAHIRO  
APPLICANT(s): HITACHI CABLE LTD [000512] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 04-136838 [JP 92136838]  
FILED: May 28, 1992 (19920528)  
INTL CLASS: [5] H01S-003/10; G02B-027/28; G02F-001/35; H01S-003/07;  
H01S-003/094  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.2 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Optical Equipment)  
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R012 (OPTICAL FIBERS)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 1526, Vol. 18, No. 161, Pg. 63, March  
17, 1994 (19940317)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To provide an optical amplifier which can be used for two-way transmission in the same wavelength band and, at the same time, has a simple constitution.

CONSTITUTION: This optical amplifier is constituted of a four-terminal light circulator 4 which has forward characteristics from a terminal A to a terminal B, from a terminal C to a terminal C, and from the terminal D to the terminal A, optical multiplexer 3 connected between the terminals B and

C, and optical amplifier circuit composed of a rare-earth-added optical fiber 1 and excitation light source 2 which is connected to the multiplexer 3 and makes excitation light incident to the optical fiber 1.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-335673

(43)公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号 序内整理番号 F I 技術表示箇所  
 H 01 S 3/10 Z 8934-4M H 01 S 3/094 S  
 G 02 B 27/28 A 9120-2K  
 G 02 F 1/35 5 0 1 7246-2K  
 H 01 S 3/07 8934-4M  
 3/094

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-136838  
(22)出願日 平成4年(1992)5月28日

(71)出願人 000005120  
日立電線株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 小林 雅彦  
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電  
線株式会社オプトロシステム研究所内

(72)発明者 後藤 真宏  
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立電  
線株式会社オプトロシステム研究所内

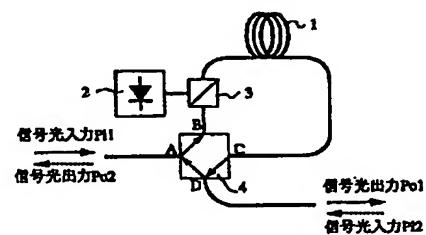
(74)代理人 弁理士 松本 孝

(54) (発明の名称) 光増幅器

(57) [要約]

【目的】同一波長帯の双方向伝送に使用でき、しかも簡単な構成の光増幅器を提供する。

【構成】光増幅器は、端子Aから端子B、端子Cから端子D、及び端子Dから端子Aへの順方向特性を有する4端子の光サーキュレータ4と、端子Bと端子Cとの間に接続された光合波器3及び希土類添加光ファイバ1と、光合波器3に接続され希土類添加光ファイバ1に励起光を入射する励起光源2とから成る光増幅回路とで構成されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】端子Aから端子B、端子Cから端子D、及び端子Dから端子Aへの順方向特性を有する光サーキュレータにおいて、端子Bと端子Cとの間に光増幅回路を備えたことを特徴とする光増幅器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、双方向伝送が可能な光増幅器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光増幅器について図2を用いて説明する。信号光と励起光源2より出射される励起光は、光合波器3により合波して希土類添加光ファイバ1に入射する。励起光は添加した希土類イオンの励起準位に相当する波長を有しており、励起光により形成された希土類イオンのエネルギー準位の反転分布により生ずる誘導放出現象により入射信号光を増幅する。光アイソレータ6は、外部からの反射により増幅された信号光が再び増幅器内に戻り発振等の不安定状態に陥るのを防ぐために挿入している。

【0003】図2の様な構成の光増幅器は光アイソレータを用いているので、逆方向の光信号は大きな減衰を受け、基本的には一方向の伝送にしか使用できない。そこで、光増幅器を双方向の光伝送に用いるためには図3の様な構成をとることが考えられる。異なる波長の信号を使用して双方伝送を実現するには光増幅器の前後に光合分波器6a, 6bを設け、波長の違いに応じて通過する経路を分ける。すなわち、光増幅が可能な波長λ1の光信号入力Pi1は光合分波器6aを通り光増幅器の入力に導かれ、増幅された後光合分波器6bを経て出力される。一方、逆方向より入力される波長λ2の光信号入力Pi2は、光合分波器6bにより分波され光増幅器をバイパスし光合分波器6aに至り、出力される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが同一の波長帯を用いて双方伝送を行なおうとした場合、上述のような光合分波器による方法は使えない。そこで、例えば図3の構成において6a, 6bを光合分波器から光合分波器に置き換える方法が考えられるが、この場合分岐による光信号の損失が問題となる。

【0005】本発明の目的は、前記した従来技術の欠点を解消し、同一波長帯の双方伝送に使用でき、しかも簡単な構成の新規な光増幅器を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、光サーキュレータにより光信号の進行方向に応じて伝達経路を分離し、片方の経路に光増幅回路を挿入したことにある。

## 【0007】

【実施例】本発明の光増幅器の一実施例を図1に示す。

2

【0008】同図において光増幅器は、端子Aから端子B、端子Cから端子D、及び端子Dから端子Aへの順方向特性を有する4端子の光サーキュレータ4と、端子Bと端子Cとの間に接続された光合波器3及び希土類添加光ファイバ1と光合波器3に接続され希土類添加光ファイバ1に励起光を入射する励起光源3から成る光増幅回路とで構成されている。

【0009】希土類添加光ファイバ1は、コアに希土類元素が添加された光ファイバであり、希土類元素としては、Er(エルビウム)、Nd(ネオジウム)、Yb(イッテルビウム)、Pr(プラセオジウム)、Ce(セリウム)、Sm(サマリウム)、Tm(ツリウム)、La(ランタン)等を少なくとも一種類含んだものである。

【0010】また励起光源2の波長は、希土類添加光ファイバ1に添加された希土類元素に対応しており、例えばErを用いた場合には励起光の波長は約0.98μm或いは約1.48μmである。

【0011】このような構成において、光サーキュレータ4の端子Aより入射した光信号Pi1は、端子Bから光合波器3を経て希土類添加光ファイバ1に入射し、増幅された後端子Cに至り、端子Dより出力される。一方、逆方向から入射した光信号Pi2は光サーキュレータ4の端子Dより端子Aに至り出力される。

【0012】このように、本発明の光増幅器によれば一方から入射する光信号は増幅された後出力され、その逆方向から入射された光信号はそのまま増幅されずに出力される。進行方向による伝達経路の分離は光サーキュレータ4によってなされているので、信号の損失は光サーキュレータ4の挿入損失のみであり低損失化が可能である。さらに、端子Dからの光入力は希土類添加光ファイバ1には戻らないので、従来の光増幅器に用いていた光アイソレータは必要なくなる。

【0013】なお、本実施例では光増幅回路の励起方法として前方励起方式(希土類添加光ファイバ内において光信号と励起光の進行方向が同一となる方式)の例を取り挙げたが、これに限定されず、別方式(後方励起方式、あるいは双方励起方式)を用いても同様に構成できる。また、光増幅回路として希土類添加光ファイバを用いたファイバ型の増幅器を用いたが、光サーキュレータの端子B及び端子Cにそれぞれ光ファイバを接続し、両光ファイバの間に半導体光増幅器を設けて光増幅回路を構成してもよい。

## 【0014】

【発明の効果】本発明によれば、次のような優れた効果を奏する。

【0015】(1) 同一波長帯で双方伝送において、そのうちの一方の光信号の直接光増幅が可能となる。

【0016】(2) いずれの方向の光信号も不要な損失

3

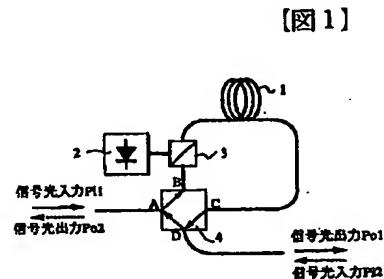
を受けることなく、通過できる。

【0017】(3) 上記特性が簡単な構成により得られる。

【0018】(4) 部品点数が少なく構成も簡単なので、小型化、低価格化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光増幅器の一実施例を示す概念図である。



[図1]

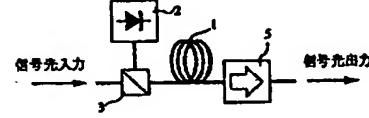
4

【図2】従来の前方励起方式を用いた光増幅器の概念図である。

【図3】従来の光増幅器の概念図である。

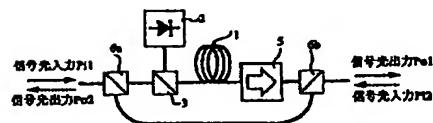
【符号の説明】

- 1 希土類添加光ファイバ
- 2 励起光源
- 3 光合波器
- 4 光サーキュレータ



[図2]

[図3]



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 S 3/094

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所